



PCT/FR 2004 / 002748

REC'D 15 JAN 2005

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 SEP. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE
PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS /
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE
17.1. a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous Informer : INPI DIRECT

0 825 83 85 87

0,35 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 030103

REMISE DES PIÈCES DATE 29 OCT 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0312671 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 29 OCT. 2003	1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET BOETTCHER 22 rue du Général Foy 75008 PARIS
Vos références pour ce dossier (facultatif) 2F-1371 CAS 12 JPR	

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

*Demande de brevet initiale
ou demande de certificat d'utilité initiale*

N°

Date

N°

Date

Transformation d'une demande de
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Machine électromagnétique à membrane déformable et moteur électromagnétique adapté à une telle machine

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☐ Personne morale

☒ Personne physique

Nom
ou dénomination sociale

DREVET

Prénoms

Jean-Baptiste

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile
ou
siège

Rue

45 Boulevard Saint-Michel

Code postal et ville

17 5 0 0 5 PARIS

Pays

FRANCE

Nationalité

française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES
DATE **29 OCT 2003**
LIEU **75 INPI PARIS**
N° D'ENREGISTREMENT **0312671**
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

08 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		
Nom	JAUNEZ et/ou ROBERT, FRUCHARD, LAVIALLE	
Prénom	Xavier et/ou Jean-Pierre, Guy, Bruno	
Cabinet ou Société	CABINET BOETTCHER	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	22 rue du Général Foy
	Code postal et ville	75 10 10 18 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] []
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Xavier JAUNEZ Mandataire CPI BREVET 92 1121		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. MARIELLO

L'invention concerne une machine électromagnétique à membrane déformable, ainsi qu'un moteur électromagnétique adapté à cette machine.

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

On connaît des machines à membrane déformable animée par un moteur électromagnétique comprenant au moins une partie fixe adaptée à canaliser un flux électromagnétique agissant sur au moins une partie mobile pour provoquer un déplacement linéaire alternatif de ladite partie mobile en réponse à une variation alternative du flux magnétique.

Par exemple, la machine illustrée dans le document US 6 361 284 B2 comporte une membrane disposée entre deux flasques rigides pour onduler sous l'action d'un moteur électromagnétique dont la partie mobile est rigidement reliée à un bord de la membrane de sorte qu'un déplacement alternatif de la partie mobile provoque une ondulation de la membrane perpendiculairement à son plan.

On a constaté que de telles machines émettent du bruit, qui, s'il n'est pas d'une puissance sonore importante, peut néanmoins se révéler gênant dans des installations dans lesquelles la machine est en fonctionnement fréquent, voire permanent, comme par exemple des aquariums ou des réfrigérateurs.

Une partie de ce bruit est attribué au fait que la partie mobile du moteur provoque, lors de son déplacement alternatif, un déplacement pulsé d'air qui produit une onde sonore cohérente.

Par ailleurs, la partie mobile présente une inertie non négligeable par rapport à celle de la partie fixe. Le déplacement alternatif de la partie mobile provoque alors des vibrations de la partie fixe qui provoquent à leur tour des vibrations du support de la machine, source de bruit supplémentaire.

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour objet de proposer une machine électromagnétique à membrane déformable dont le fonctionnement est particulièrement silencieux, et un moteur électromagnétique spécialement adapté pour conférer à ce type de machine un fonctionnement silencieux.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

A cet effet, on propose selon l'invention une machine électromagnétique à membrane déformable comportant au moins une partie fixe apte à canaliser un flux magnétique interagissant avec au moins une partie mobile qui comporte des régions magnétiquement polarisées de façon qu'un déplacement alternatif de la partie mobile une variation alternative du flux magnétique dans la partie fixe, correspondant la partie mobile étant cinématiquement reliée à un bord de la membrane de sorte qu'au déplacement alternatif de la partie mobile corresponde une déformation de la membrane, dans laquelle la partie fixe et la partie mobile sont agencées pour conférer à la partie mobile un déplacement de type rotatif.

Ainsi, lors du mouvement de rotation alternatif de la partie mobile, l'air environnant la partie mobile est mis en mouvement essentiellement par cisaillement alternatif, qui ne produit aucune onde sonore cohérente.

En outre, la machine ne subit plus de vibrations linéaires alternatives, hormis celles générées par les mouvements et déformations de la membrane qui sont de faible amplitude et donc induisent un bruit faible.

La machine de l'invention est ainsi sensiblement moins bruyante que les machines connues.

De préférence, la ou les parties mobiles sont de forme substantiellement cylindrique circulaire et sont astreintes à tourner substantiellement autour de leur axe

OBJET DE L'INVENTION

L'invention a pour objet de proposer une machine électromagnétique à membrane déformable dont le fonctionnement est particulièrement silencieux, et un moteur électromagnétique spécialement adapté pour conférer à ce type de machine un fonctionnement silencieux.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

10 A cet effet, on propose selon l'invention une machine électromagnétique à membrane déformable comportant au moins une partie fixe apte à canaliser un flux magnétique interagissant avec au moins une partie mobile qui comporte des régions magnétiquement polarisées de façon qu'un déplacement alternatif de la partie mobile une variation alternative du flux magnétique dans la partie fixe se correspondent, la partie mobile étant cinématiquement reliée à un bord de la membrane de sorte qu'au déplacement alternatif de la partie mobile corresponde 15 une déformation de la membrane, dans laquelle la partie fixe et la partie mobile sont agencées pour conférer à la partie mobile un déplacement de type rotatif.

Ainsi, lors du mouvement de rotation alternatif de la partie mobile, l'air environnant la partie mobile est mis en mouvement essentiellement par cisaillement alternatif, qui ne produit aucune onde sonore cohérente. 25

En outre, la machine ne subit plus de vibrations linéaires alternatives, hormis celles générées par les mouvements et déformations de la membrane qui sont de faible amplitude et donc induisent un bruit faible. 30

La machine de l'invention est ainsi sensiblement moins bruyante que les machines connues.

De préférence, la ou les parties mobiles sont de forme substantiellement cylindrique circulaire et sont astreintes à tourner substantiellement autour de leur axe 35

géométrique.

Ainsi, la partie mobile ne provoque aucun déplacement d'air, si ce n'est par cisaillement à proximité immédiate des parois de la partie mobile. Ce type de partie mobile rend le fonctionnement de la machine particulièrement silencieux.

Selon un mode particulier de réalisation, la ou les parties fixes comprennent chacune au moins une bobine traversée par un noyau formant un chemin magnétique pour le flux magnétique interrompu par un ou des espaces s'étendant entre des paires de parois actives du noyau, la ou les parties mobiles comprenant un corps délimité par deux faces parallèles entre lesquelles s'étendent les régions magnétiquement polarisées qui sont disposées de façon circonférentielle de sorte que deux régions adjacentes aient des polarisations opposées, la ou les parties mobiles étant chacune disposées dans un espace du noyau de sorte que les faces des parties actives de la partie mobile s'étendent en regard de parois actives du noyau.

Avantageusement, les parois actives du noyau s'étendent en regard d'une partie centrale de la partie mobile en regard et ont une aire inférieure à une aire des régions magnétiquement polarisées de ladite partie mobile.

Selon une disposition particulière, le bord de la membrane est engagée dans une échancrure périphérique de la partie mobile. En variante, un organe de liaison s'étend entre le bord de la membrane et la partie mobile.

Selon un mode particulier de réalisation, la membrane est circulaire ou tubulaire et la machine comprend une pluralité de parties mobiles agencées pour être diamétralement opposées deux à deux et pour tourner dans des sens opposés.

Selon un aspect avantageux de l'invention, les

parties mobiles comportent un balourd disposé pour compenser des forces d'inertie alternatives de la membrane.

Avantageusement, la membrane s'étend entre deux flasques rigides ayant des formes adaptées pour conférer à la membrane un mouvement d'ondulation progressif lorsqu'elle est animée par la ou les parties mobiles.

On propose également selon l'invention un dispositif électromagnétique comportant au moins une partie fixe apte à canaliser un flux magnétique interagissant avec au moins une partie mobile, dans lequel la ou les parties fixes comprennent chacune au moins une bobine traversée par un noyau formant un chemin magnétique pour le flux magnétique interrompu par un ou des espaces s'étendant entre des paires de parois actives du noyau, la ou les parties mobiles comprenant un corps délimité par deux faces parallèles entre lesquelles s'étendent des régions magnétiquement polarisées qui sont disposées de façon circonférentielle de sorte que deux régions adjacentes aient des polarisations opposées, la ou les parties mobiles étant chacune disposées dans un espace du noyau de sorte que les faces des parties actives de la partie mobile s'étendent en regard de parois actives du noyau.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui suit en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est un schéma de principe d'une pompe à membrane circulaire selon un premier mode de réalisation de l'invention;
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la pompe de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue partielle de la figure 1, montrant l'un des rotors du moteur électromagnétique ;

- la figure 4 est une vue de face de la figure 3, montrant le rotor en position d'équilibre;

- la figure 5 est une vue analogue à la figure 4, montrant le rotor en cours de rotation dans un premier sens de rotation ;

- la figure 6 est une vue analogue à la figure 5, montrant le rotor en cours de rotation dans un second sens de rotation ;

- la figure 7 est une vue analogue à la figure 4 d'une variante de réalisation de l'invention ;

- la figure 8 est un schéma de principe d'une pompe à membrane circulaire selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 9 est une vue de dessous de la figure 8, montrant le moteur électromagnétique de la pompe de la figure 8 ;

- la figure 10 est une vue analogue à la figure 9 montrant une variante de réalisation du moteur de la pompe de la figure 8 ;

- la figure 11 est un schéma de principe d'un moteur électromagnétique selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 12 est une vue de face de la figure 11, montrant le rotor en position d'équilibre.

- la figure 13 est une vue analogue à la figure 12 montrant le rotor en cours de rotation dans un premier sens de rotation ;

- la figure 14 est une vue analogue à la figure 13 montrant le rotor en cours de rotation dans un second sens de rotation ;

- la figure 15 est une vue analogue à la figure 12 montrant une variante de réalisation du rotor ;

- la figure 16 est un schéma de principe d'une pompe à membrane tubulaire selon l'invention ;

- la figure 17 est un schéma de principe d'une

pompe à membrane rectangulaire selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence aux figures 1 et 2, une pompe selon
 5 un premier mode de réalisation de l'invention comporte
 une membrane déformable 1 circulaire, ici réalisée en
 élastomère, astreinte à vibrer perpendiculairement à son
 plan entre deux flasques 2,3 rigides visibles en coupe à
 la figure 2. La vibration de la membrane 1 provoque de
 10 façon connue en soi l'aspiration de fluide par des en-
 trées situées en périphérie de la membrane 1, le fluide
 étant forcé par la vibration de la membrane vers une ou-
 verture centrale d'un des flasques, selon le circuit il-
 lustré par des flèches sur la figure 2.

15 Ici, la pompe est du type à membrane ondulante.
 Comme cela est connu en soi du document US 6 361 284 B2,
 les flasques sont conformés pour amortir une onde réflé-
 chie de la membrane qui se propagerait de l'ouverture
 centrale vers la périphérie, de sorte que la membrane vi-
 20 bre selon une ondulation progressive qui permet de trans-
 férer l'énergie de vibration de la membrane au fluide
 sous forme d'énergie cinétique provoquant ainsi le mouve-
 ment dudit fluide vers l'ouverture centrale.

La membrane 1 est astreinte à vibrer perpendicu-
 25 lairement à son plan au moyen d'un moteur électromagnéti-
 que comprenant :

- une partie fixe ou stator qui comporte une bo-
 bine 6 et un noyau 7 en matériau ferromagnétique (de pré-
 férence formé par empilement de tôles). Le noyau 7 est
 30 composé de branches 8 dont l'une traverse la bobine 6,
 chaque branche ayant deux extrémités qui sont terminées
 par une face 9 qui s'étend parallèlement à une face simi-
 laire d'une extrémité d'une branche adjacente. Les faces
 9 en regard forment ensemble l'une des paires de parois
 35 actives 9 du noyau 7 et délimitent entre elles un espace

du noyau 7;

- des parties mobiles ou rotors 10 de forme cylindrique circulaire, comportant des régions magnétiquement polarisées s'étendant entre deux faces parallèles 13, et disposés dans les espaces qui s'étendent entre les paires des parois actives du noyau 7. On remarquera que lesdits espaces sont disposés angulairement de façon régulière de sorte que les rotors 10 sont deux à deux diamétralement opposés. Comme cela est visible à la figure 2, chacun des rotors 10 comporte une échancrure périphérique 12 dans laquelle est engagée une portion du bord 5 de la membrane 1.

L'alimentation de la bobine 6 en courant alternatif provoque la génération d'un champ magnétique alternatif qui circule dans les branches 8 du noyau 7 pour passer au travers des rotors 10. Cette circulation provoque, ainsi que cela sera expliqué plus loin en relation avec les figures 3 à 7, des mouvements synchronisés de rotation alternative des rotors 10 autour d'un axe imaginaire 11 coïncidant substantiellement avec leur axe géométrique.

Les rotors 10 diamétralement opposés tournent dans des sens opposés, de sorte que les portions du bord 5 de la membrane 1 engagées dans les échancrures 12 des rotors 10 sont simultanément levées et abaissées de façon synchronisée, au rythme de la rotation alternative des rotors 10. Le bord 5 de la membrane 1 est ainsi astreint à osciller perpendiculairement au plan de la membrane 1, ce qui provoque la vibration de celle-ci perpendiculairement à son plan.

La vibration de la membrane 1 est donc obtenue à l'aide de parties mobiles (les rotors 10) uniquement rotatives, de forme cylindrique circulaire, donc ne provoquant aucun déplacement pulsé d'air susceptible de donner naissance à une onde sonore cohérente.

Par ailleurs, la rotation en opposition des ro-

tors 10 diamétralement opposés entraîne naturellement l'annulation deux à deux des forces inertielles engendrées par la rotation desdits rotors, ce qui supprime une source potentielle de vibration, et donc de bruit.

5 En outre, la présence de l'encoche 12 provoque un léger décalage du centre de masse des rotors 10 dans une direction diamétralement opposée à l'encoche. Les rotors 10 tournant sensiblement autour de leur axe géométrique, ce décalage crée un balourd qui forme une masse
10 d'équilibrage des efforts d'inertie générés par les oscillations de la membrane 1. Cet équilibrage naturel contribue également à diminuer les vibrations (et donc le bruit) de la pompe.

15 Le principe de fonctionnement du moteur électromagnétique de la pompe est expliqué ci-dessous en relation avec les figures 3 à 7.

A la figure 3, on a représenté une portion du moteur électromagnétique comprenant un rotor 10 disposé dans l'espace s'étendant entre deux parois actives 9 du
20 noyau 7. On constate que les faces parallèles 13 du rotor 10 s'étendent avec un entrefer faible en regard des parois actives 9 du noyau 7.

le rotor 10 est en matière métallique et a subi un traitement métallurgique lui conférant quatre secteurs
25 aimantés (les directions d'aimantation s'étendent d'une face à l'autre des rotors 10) disposés de sorte que deux secteurs adjacents aient des polarisations opposées, référencées N et S pour nord et sud respectivement, visibles à la figure 4. Les quatre secteurs forment des régions magnétiquement polarisées qui partagent le rotor 10
30 en quatre parties d'aires égales, les secteurs étant centrés sur l'axe géométrique 11 du rotor 10.

Au repos, lorsque la bobine 6 n'est pas alimentée, le rotor 10 se place de lui-même dans une position
35 représentée à la figure 4 dans laquelle les secteurs N et

les secteurs S présentent la même aire en regard des parois actives 9. Pour mieux visualiser cette identité d'aires, l'aire présentée par les secteurs N en regard des parois actives 9 est soulignée par des hachures en traits mixtes, tandis que l'aire présentée par les secteurs S en regard des parois actives 9 est soulignée par des points.

Cette position est une position d'équilibre stable, et correspond à la fermeture maximale des flux induits par les secteurs aimantés du rotor 10 dans les branches 8 adjacentes du noyau 7. Lorsque l'on écarte angulairement le rotor 10 de cette position, une force de rappel électromagnétique agit sur le rotor 10 pour le ramener dans la position d'équilibre.

La force de rappel agit également à l'encontre d'un déplacement linéaire (notamment vertical) du rotor 10. Celui-ci est ainsi naturellement maintenu en lévitation dans sa position d'équilibre, ce qui évite le recours à un axe ou à un ressort de maintien, ce qui contribue à la simplicité du moteur, et au silence de son fonctionnement.

Cette stabilité est due d'une part à la forme non circulaire des parois actives 9 du noyau 7, et d'autre part aux dimensions desdites parois actives qui présentent une aire en regard des faces du rotor 10 inférieure à la somme des aires des régions magnétiquement polarisées. Cette stabilité est par ailleurs due au fait que les parois actives s'étendent en regard d'une région centrale des faces du rotor 10.

La circulation d'un flux magnétique généré par la bobine 6 dans le noyau 7 modifie cet équilibre et provoque la rotation du rotor 10 autour de son axe géométrique 11 dans un sens tendant à augmenter l'aire présentée en regard des parois actives 9 par ceux des secteurs N ou S dont la polarisation est orientée dans le même sens que

le flux magnétique généré par la bobine 6.

Les figures 5 et 6 illustrent les positions angulaires du rotor 10 au cours de sa rotation sous l'effet du champ magnétique généré par la bobine 6. A la figure 5, le rotor 10 est illustré tournant dans un premier sens pour lequel l'aire des secteurs S en regard des faces actives 9 tend à augmenter au détriment de l'aire des secteurs N. A la figure 6, le rotor 10 est illustré tournant dans un deuxième sens pour lequel l'aire des secteurs N en regard des faces actives 9 tend à augmenter au détriment de l'aire des secteurs S.

En pratique, le rotor 10 oscille avec une course angulaire dépendant d'un rapport entre l'intensité du champ magnétique généré par la bobine 6 et l'inertie des parties mobiles de la pompe.

A la figure 7 est illustrée une variante de réalisation 10' du rotor qui est ici fait d'un bloc cylindrique circulaire de résine dans lequel sont noyés des tronçons 14 d'un barreau aimanté, les tronçons 14 étant disposés circonférentiellement pour présenter des sens d'aimantation alternés. Chacun des tronçons 14 forme une région magnétiquement polarisée. Ce type de rotor a un comportement similaire à celui décrit en relation avec les figures 3 à 6. La position illustrée à la figure 7 est la position d'équilibre, dans laquelle les aires présentées par les tronçons N en regard des parois actives 9 du noyau sont égales aux aires présentées par les tronçons S en regard des parois active 9.

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention illustré aux figures 8 et 9, la membrane vibrante circulaire 1, toujours astreinte à vibrer entre des flasques 2,3, a son bord 5 relié à deux rotors 20 au moyen de lames métalliques 25 flexibles qui s'étendent du bord 5 de la membrane pour tangenter les rotors 20 sur leur périphérie. Les lames 25 sont fixées sur les rotors

20 par tout moyen approprié, comme un vissage ou un collage.

5 Les rotors 20 font partie d'un moteur électromagnétique comportant une bobine 16 et un noyau 17 comportant deux branches 18 (dont l'une traverse la bobine 16). Les branches 18 se terminent par des parois actives 19 entre lesquelles sont disposés les rotors 20. Le fonctionnement de ce moteur est en tous points similaire à celui décrit en relation avec les figures 3 à 7.

10 Le mouvement de rotation alternée des rotors 20 provoqué par l'alimentation de la bobine 16 en courant alternatif entraîne la génération d'efforts alternés et synchronisés de traction/compression dans les lames 25, qui font osciller le bord 5 de la membrane 1 dans une direction perpendiculaire à son plan, ce qui provoque une vibration de la membrane 1.

15 Les rotors 20 tournent dans des sens opposés de sorte que les effets inertiels de la rotation des rotors 20 s'annulent naturellement.

20 Afin de contrer les efforts d'inertie engendrés par les déplacements et les vibrations de la membrane, on peut prévoir de disposer un balourd sur les rotors 20. On peut également, selon un mode de réalisation particulier de l'invention, décaler l'axe de rotation du rotor par

25 rapport à son centre de masse en prévoyant une répartition des régions magnétiquement polarisées autour d'un axe décalé par rapport au centre de masse. Comme cela est visible à la figure 8, les secteurs aimantés N, S ne sont pas exactement symétriques, mais s'étendent à partir d'un point C décalé du centre de masse G du rotor 20. Le décalage a été exagéré sur la figure pour être plus visible.

30 Le centre de gravité est ainsi décalé par rapport au centre de rotation du rotor 20, ce qui crée un balourd apte à contrer les efforts d'inertie de la membrane 1.

35 Selon une variante de réalisation, la pompe de la

figure 8 comporte non plus un moteur à deux rotors, mais deux moteurs à un seul rotor, comme cela est illustré à la figure 10. Chacun des rotors 20' est associé à un noyau 17' et une bobine 16'. Les noyaux 17' sont formés
 5 d'une seule branche passant au travers de la bobine 16' correspondante et s'étendant en forme de fourche pour présenter en extrémité des parois actives 19' qui s'étendent en regard l'une de l'autre.

Les bobines 16' sont électriquement associées de
 10 façon à ce que les rotors 20' tournent en opposition l'un de l'autre de façon synchrone.

En variante, les moteurs monorotors précédents peuvent être remplacés par des moteurs monorotors tel que celui illustré à la figure 11, qui comprend un rotor 30
 15 coopérant avec une partie fixe composée d'une bobine 26 et d'un noyau 27 composé de deux branches 28 (dont l'une traverse la bobine 26). Chaque branche 28 a une forme générale en U dont les extrémités définissent une paroi active 29 du noyau.

Comme cela est visible à la figure 12, le rotor
 20 30 comporte deux secteurs aimantés (notés N,S) dans des sens opposés. Dans la position d'équilibre telle qu'illustrée à la figure 12, le secteur N présente une aire en regard des parois actives 29 du noyau 27 égale à
 25 l'aire que le secteur S présente en regard des parois actives du noyau.

Lorsque la bobine 26 est alimentée, les branches 28 du noyau 27 conduisent le flux magnétique généré par la bobine 26 pour conférer aux deux extrémités d'une même
 30 branche des polarités opposées. Le rotor 30 est alors astreint à tourner de façon à présenter en regard de chaque extrémité le secteur de polarisation correspondante. Les figures 13 et 14 illustrent des positions angulaires prises par le rotor 30 lors de rotations de celui-ci sous
 35 l'effet du champ magnétique généré par la bobine 26.

Dans une variante de réalisation illustrée à la figure 15, le rotor 30' comporte un bloc de résine de forme cylindrique circulaire dans lequel sont noyés six tronçons 31 de barreau aimanté disposés circonférentiellement de sorte que deux tronçons adjacents aient des polarisations opposées.

Le rotor trouve naturellement une position d'équilibre telle qu'illustrée à la figure 15 dans laquelle les aires des tronçons S en regard du noyau sont égal aux aires des tronçons N en regard du noyau.

L'invention est applicable à des pompes à membrane non plane, telle que celle illustrée à la figure 16, qui comporte une membrane tubulaire 41. Les rotors 40 sont agencés à proximité d'un bord 45 de la membrane 41 pour recevoir ledit bord dans une échancrure 52. La membrane 41 est maintenue tendue grâce à des moyens de tension non représentés ici.

Les rotors 40 sont ici agencés pour tourner en opposition deux à deux. La rotation alternée synchronisée des rotors 40 provoque une déformation alternée du bord 45 de la membrane 41. La tension imposée à la membrane 41 transforme celle-ci en un milieu propagatif qui permet la propagation d'une onde générée par les déformations alternées du bord 45 depuis ledit bord vers le bord libre de la membrane 41.

De même, l'invention peut être appliquée à une pompe à membrane rectangulaire, telle que celle illustrée à la figure 17.

L'un des bords 55 de la membrane 51 est reçue dans l'échancrure d'un rotor 60 qui coopère avec une partie fixe composée d'un noyau 58 passant au travers d'une bobine 56. La rotation alternée du rotor 60 provoque des oscillations du bord 55 de la membrane 51, qui provoque son ondulation entre les flasques 52, 53, la membrane 51 étant maintenue tendue par des moyens de tension non re-

présentés.

L'invention n'est pas limitée aux modes particuliers de réalisation qui viennent d'être décrits, mais bien au contraire englobe toute variante entrant dans le
5 cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, bien que l'on ait illustré les rotors comme étant naturellement rappelés vers une position d'équilibre par fermeture du flux des régions magné-
10 tiquement polarisées dans le noyau, on pourra prévoir des rotors mécaniquement solidaires du noyau via un axe de rotation ou un ressort de centrage.

Bien que l'on ait illustré des parties mobiles comme étant des rotors parfaitement circulaires, les parties
15 mobiles pourront prendre toute autre forme, en veillant cependant à minimiser tout mouvement pulsé d'air engendré par la rotation alternative de la partie mobile susceptible de donner naissance à une onde sonore.

Bien que l'on ait illustré des machines comportant des membranes associées à un moteur électromagnétique et fonctionnant en pompe, il est évident que
20 l'invention couvre un fonctionnement inverse de ces machines lors duquel la membrane est mise en vibration par passage forcé d'un fluide, la vibration de la membrane entraînant des oscillations alternées du ou des rotors
25 qui génèrent dans la ou les bobines un courant alternatif.

Bien que l'on ait indiqué que la ou les parties mobiles comprennent des régions magnétiquement polarisées
30 constituées de secteurs aimantés ou de tronçons de barreau aimanté, chacune des régions magnétiquement polarisées pourra être remplacée de façon strictement équivalente par un bobinage de fil conducteur dont l'axe s'étend perpendiculairement aux faces de la partie mobile,
35 le bobinage étant alimenté en courant continu via

des contacts tournants ou encore des fils souples.

Il est évident que l'on pourra inverser le rôle de la partie fixe et de la partie mobile, par exemple en remplaçant le noyau par un aimant permanent et en pré-
5 voyant dans la partie mobile des bobinages alimentés en courant alternatif.

REVENDICATIONS

1. Machine électromagnétique à membrane déformable (1;41;51) comportant au moins une partie fixe (6,7; 5 16,17;16',17';26,27;56,57) apte à canaliser un flux magnétique interagissant avec au moins une partie mobile (10;20;20';30;60) qui comporte des régions magnétiquement polarisées (N,S) de façon qu'un déplacement alternatif de 10 la partie mobile et une variation alternative du flux magnétique dans la partie fixe, se correspondent la partie mobile étant cinématiquement reliée à un bord (5;45;55) de la membrane de sorte qu'au déplacement alternatif de la partie mobile corresponde une déformation de la membrane, caractérisée en ce que la partie fixe et la partie 15 mobile sont agencées pour conférer à la partie mobile un déplacement de type rotatif.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ou les parties mobiles (10;20;20';30;60) sont de forme substantiellement cylindrique circulaire et 20 sont astreintes à tourner sensiblement autour de leur axe géométrique.

3. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la ou les parties fixes comprennent chacune au moins une bobine (6;16;16';56) traversée par un noyau 25 (7;17;17';57) formant un chemin magnétique pour le flux magnétique interrompu par un ou des espaces s'étendant entre des paires de parois actives (9;19;19';29) du noyau, la ou les parties mobiles comprenant un corps délimité par deux faces parallèles (13) entre lesquelles 30 s'étendent les régions magnétiquement polarisées (N,S) qui sont disposées de façon circonférentielle de sorte que deux régions adjacentes aient des polarisations opposées, la ou les parties mobiles (10;20;20';30;60) étant chacune disposées dans un espace du noyau (7;17;17';57) 35 de sorte que les faces des parties actives de la partie

REVENDEICATIONS

1. Machine électromagnétique à membrane déformable (1;41;51) comportant au moins une partie fixe (6,7; 5 16,17;16',17';26,27;56,57) apte à canaliser un flux magnétique interagissant avec au moins une partie mobile (10;20;20';30;60) qui comporte des régions magnétiquement polarisées (N,S) de façon qu'un déplacement alternatif de la partie mobile et une variation alternative du flux magnétique dans la partie fixe se correspondent, la partie 10 mobile étant cinématiquement reliée à un bord (5;45;55) de la membrane de sorte qu'au déplacement alternatif de la partie mobile corresponde une déformation de la membrane, caractérisée en ce que la partie fixe et la partie 15 mobile sont agencées pour conférer à la partie mobile un déplacement de type rotatif.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que la ou les parties mobiles (10;20;20';30;60) sont de forme substantiellement cylindrique circulaire et 20 sont astreintes à tourner sensiblement autour de leur axe géométrique.

3. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que la ou les parties fixes comprennent chacune au moins une bobine (6;16;16';56) traversée par un noyau 25 (7;17;17';57) formant un chemin magnétique pour le flux magnétique interrompu par un ou des espaces s'étendant entre des paires de parois actives (9;19;19';29) du noyau, la ou les parties mobiles comprenant un corps délimité par deux faces parallèles (13) entre lesquelles 30 s'étendent les régions magnétiquement polarisées (N,S) qui sont disposées de façon circonférentielle de sorte que deux régions adjacentes aient des polarisations opposées, la ou les parties mobiles (10;20;20';30;60) étant chacune disposées dans un espace du noyau (7;17;17';57) 35 de sorte que les faces des parties actives de la partie

mobile s'étendent en regard de parois actives du noyau.

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que les parois actives (9;19;19';29) du noyau (7;17;17';57) s'étendent en regard d'une partie centrale de la partie mobile (10;20;20';30;60) en regard et ont une aire inférieure à une aire des régions magnétiquement polarisées de ladite partie mobile.

5. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bord de la membrane (5;45;55) est engagé dans une échancrure périphérique (12) de la partie mobile.

6. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un organe de liaison (15) s'étend entre le bord de la membrane (1) et la partie mobile (20).

7. Machine selon la revendication 1 caractérisée en ce que la membrane (1;41) est circulaire ou tubulaire et en ce que la machine électromagnétique comprend une pluralité de parties mobiles (10;40) agencées pour être diamétralement opposées deux à deux et pour tourner dans des sens opposés.

8. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties mobiles (20) comportent un balourd disposé pour compenser des forces d'inertie alternatives de la membrane (1).

9. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que la membrane (1) s'étend entre deux flasques rigides (2,3) ayant des formes adaptées pour conférer à la membrane (1) un mouvement d'ondulation progressif lorsqu'elle est animée par la ou les parties mobiles (10).

10. Dispositif électromagnétique comportant au moins une partie fixe (6,7; 16,17;16',17';26,27;56,57) apte à canaliser un flux magnétique interagissant avec au moins une partie mobile (10;20;20';30;60), caractérisé en ce que la ou les parties fixes comprennent chacune au moins une bobine (6;16;16';56) traversée par un noyau

mobile s'étendent en regard de parois actives du noyau.

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée en ce que les parois actives (9;19;19';29) du noyau (7;17;17';57) s'étendent en regard d'une partie centrale de la partie mobile (10;20;20';30;60) en regard et ont une aire inférieure à une aire des régions magnétiquement polarisées de ladite partie mobile.

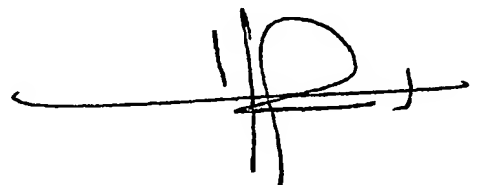
5. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce que le bord de la membrane (5;45;55) est engagé dans une échancrure périphérique (12) de la partie mobile.

6. Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un organe de liaison (15) s'étend entre le bord de la membrane (1) et la partie mobile (20).

7. Machine selon la revendication 1 caractérisée en ce que la membrane (1;41) est circulaire ou tubulaire et en ce que la machine électromagnétique comprend une pluralité de parties mobiles (10;40) agencées pour être diamétralement opposées deux à deux et pour tourner dans des sens opposés.

8. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parties mobiles (20) comportent un balourd disposé pour compenser des forces d'inertie alternatives de la membrane (1).

9. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que la membrane (1) s'étend entre deux flasques rigides (2,3) ayant des formes adaptées pour conférer à la membrane (1) un mouvement d'ondulation progressif lorsqu'elle est animée par la ou les parties mobiles (10).



(7;17;17';57) formant un chemin magnétique pour le flux magnétique interrompu par un ou des espaces s'étendant entre des paires de parois actives (9;19;19';29) du noyau, la ou les parties mobiles comprenant un corps délimité par deux faces parallèles (13) entre lesquelles s'étendent des régions magnétiquement polarisées (N,S) qui sont disposées de façon circonférentielle de sorte que deux régions adjacentes aient des polarisations opposées, la ou les parties mobiles étant chacune disposées dans un espace du noyau de sorte que les faces des parties actives de la partie mobile s'étendent en regard de parois actives du noyau.

$\frac{1}{4}$

FIG 1

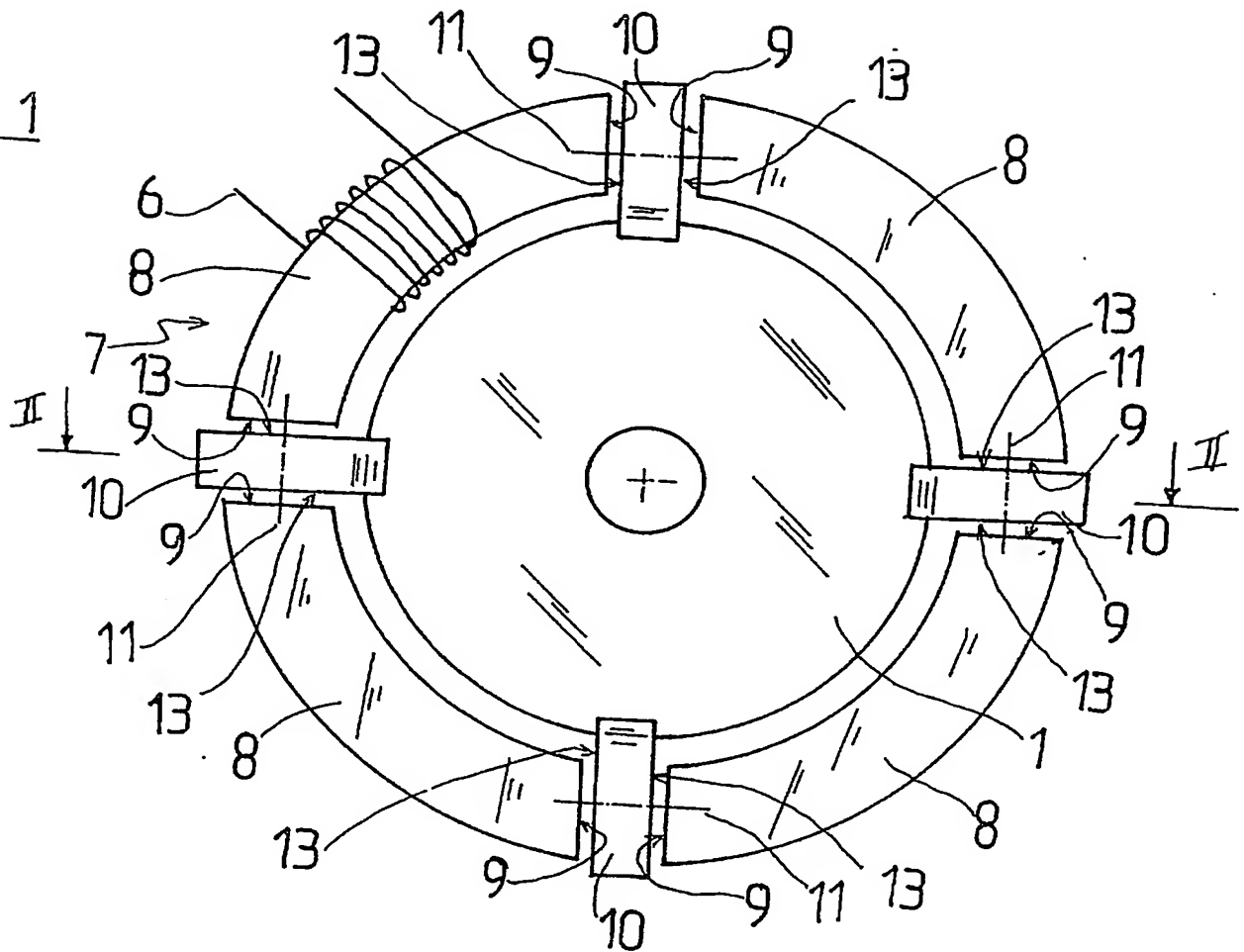


Fig 2

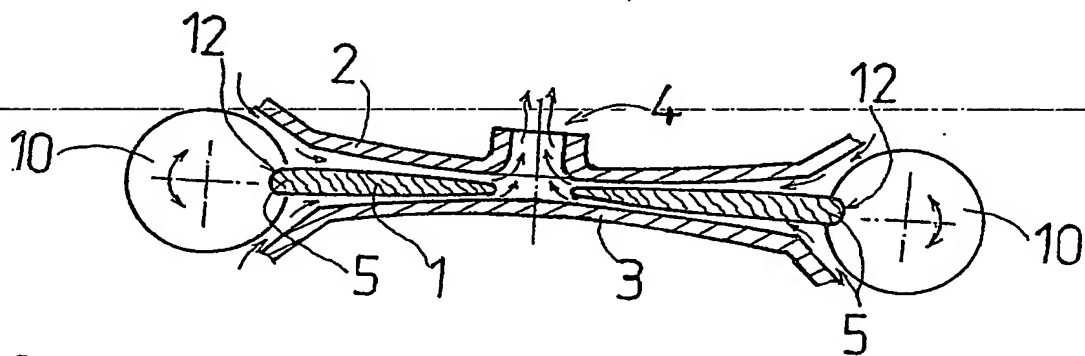


Fig 3

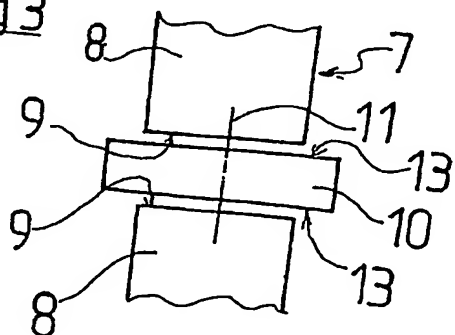
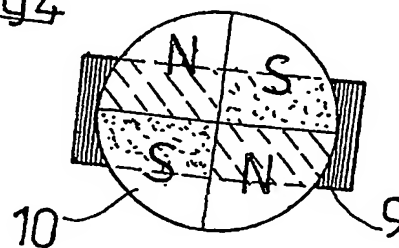


Fig 4



X. J. J. J. J.

1 / 4

FIG. 1

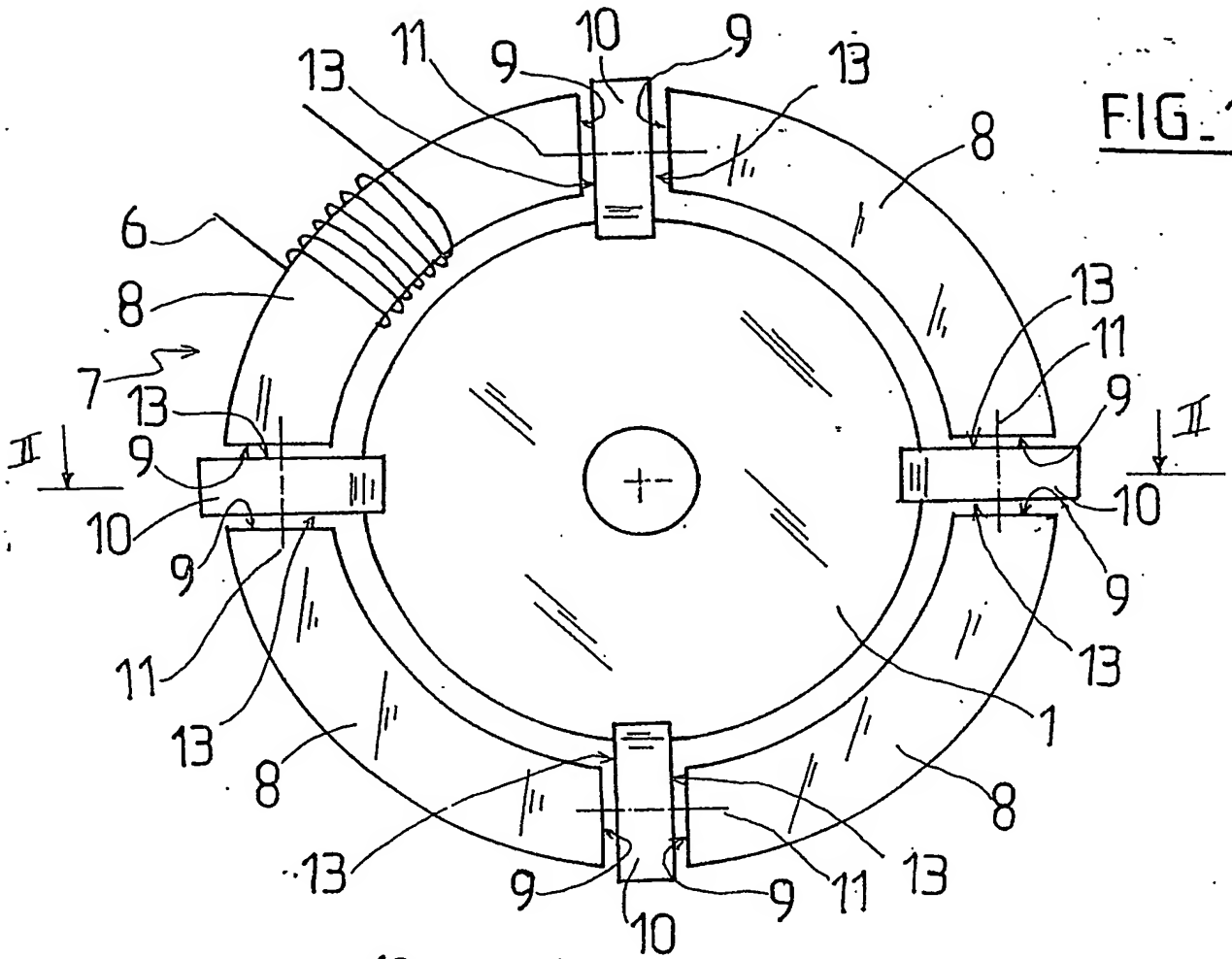


FIG. 2

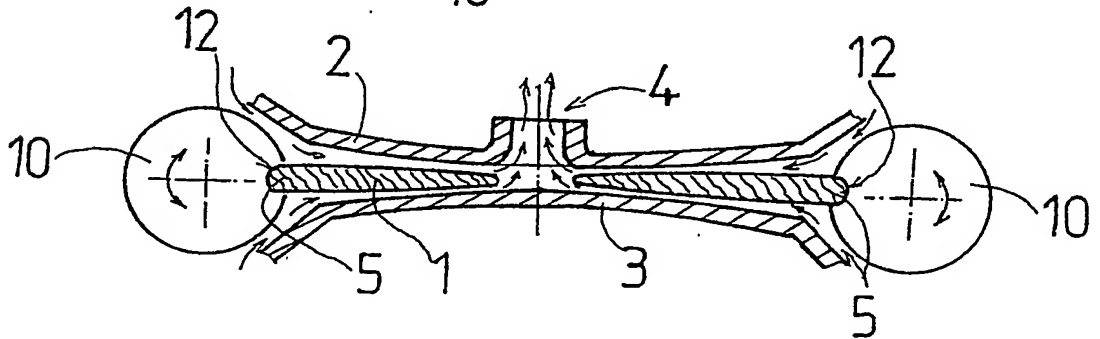


FIG. 3

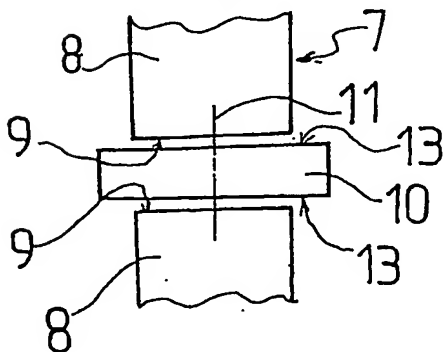
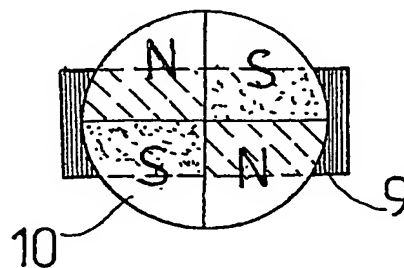


FIG. 4



X. J. J. J.
K. J. J. J.

Fig 5

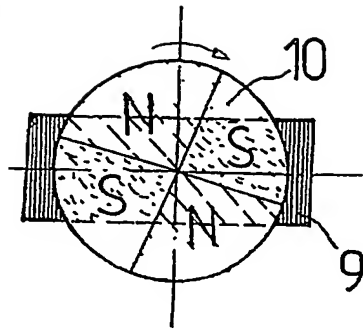


Fig 6

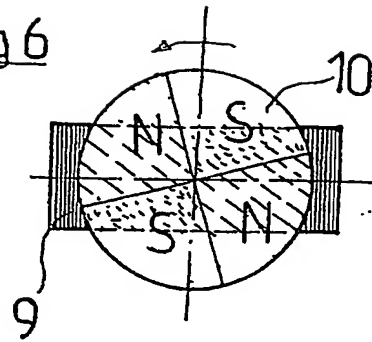


Fig 7

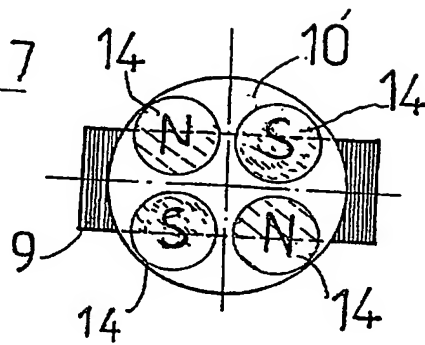


Fig 8

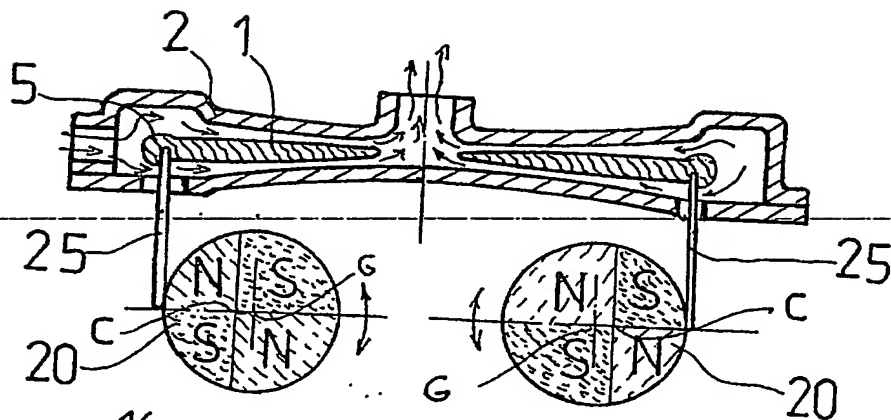
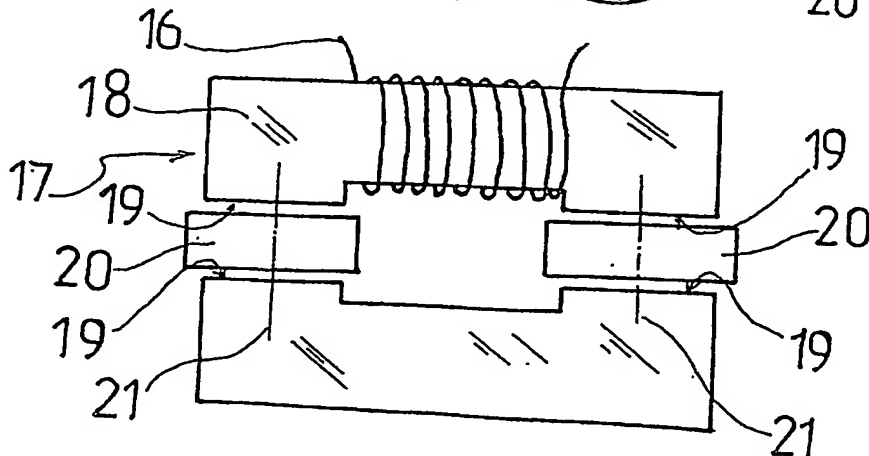


Fig 9



X. Jaume
Mandatire

3/4

Fig 10

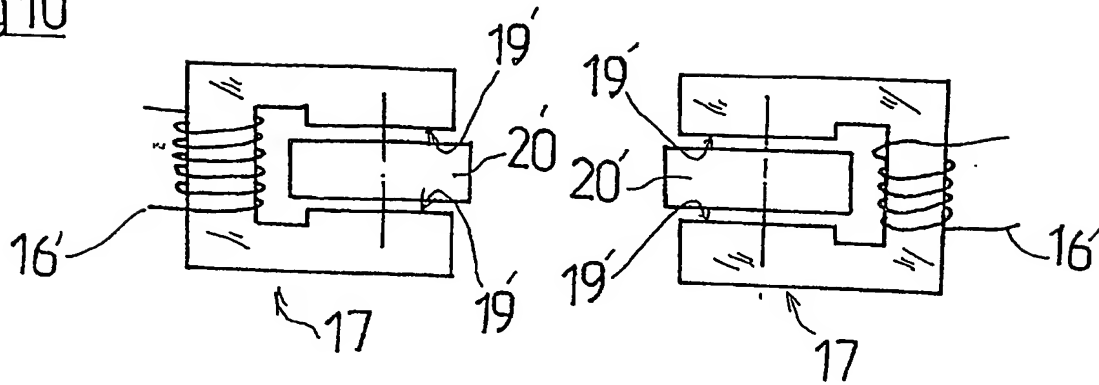


Fig 11

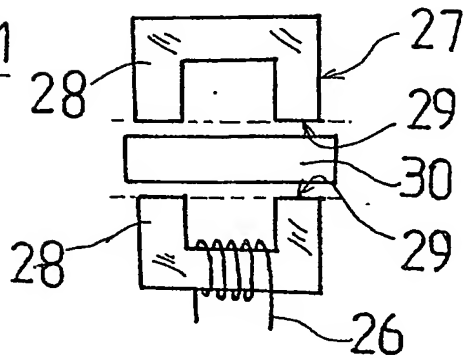


Fig 12

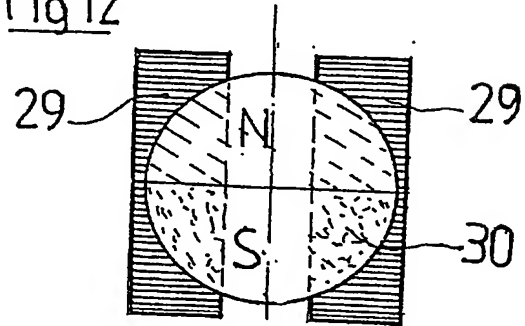


Fig 13

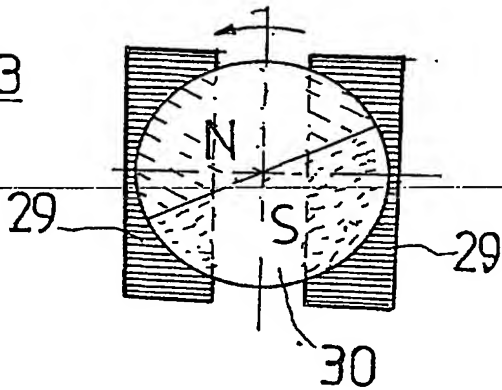


Fig 14

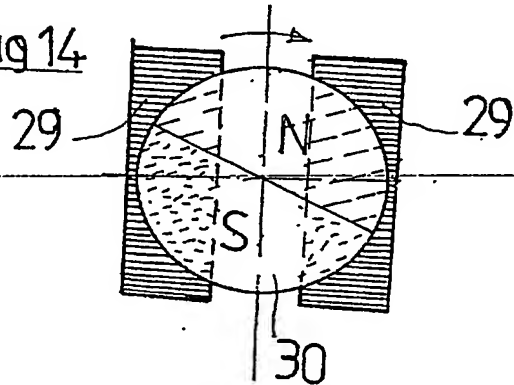
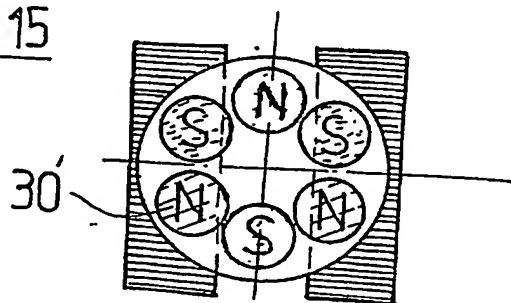


Fig 15



X. Jannet
le Mandataire

FIG. 10

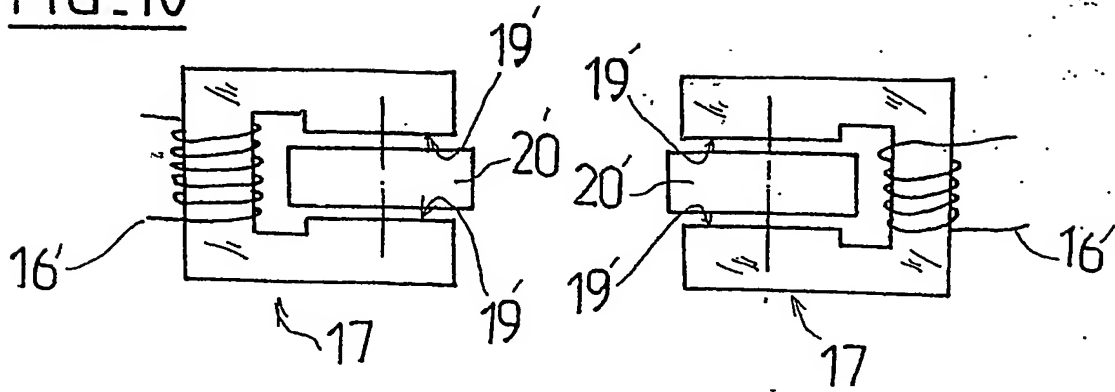


FIG. 11

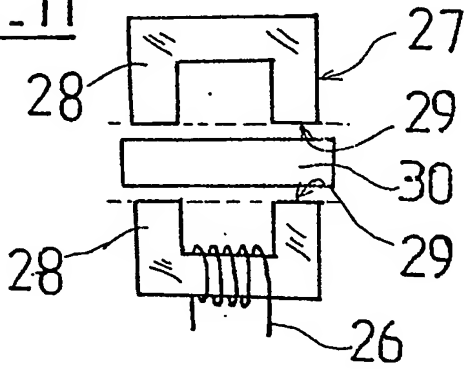


FIG. 12

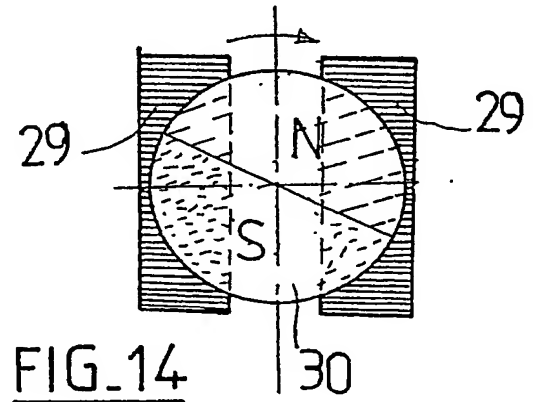
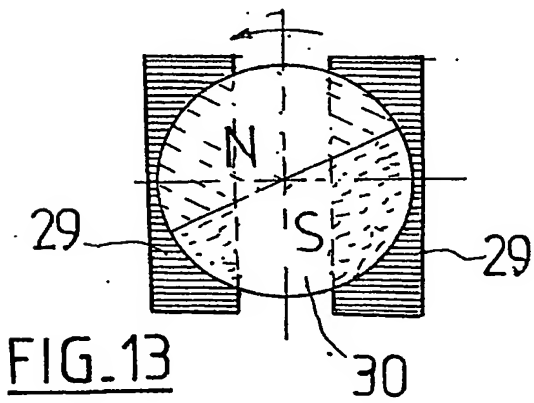
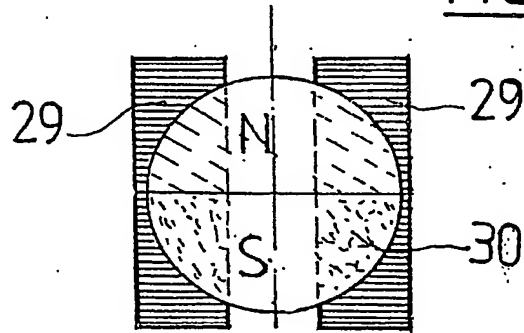


FIG. 13

FIG. 14

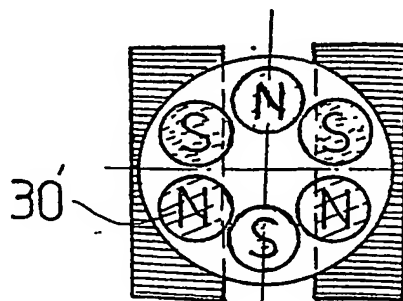


FIG. 15

4/4

Fig 16

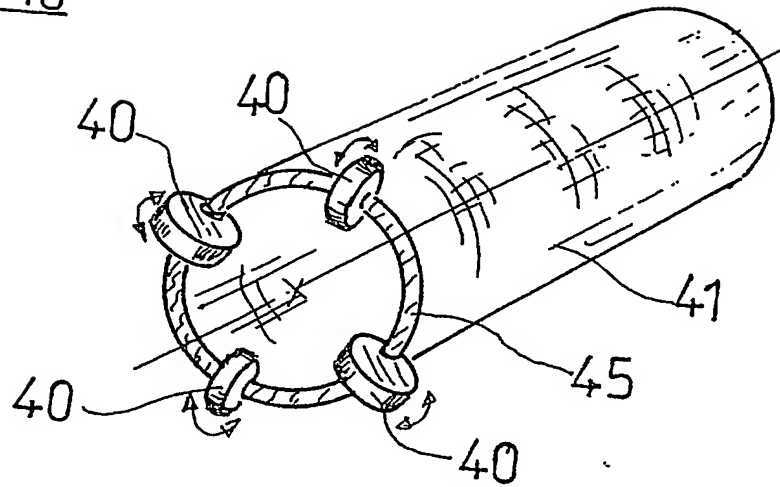
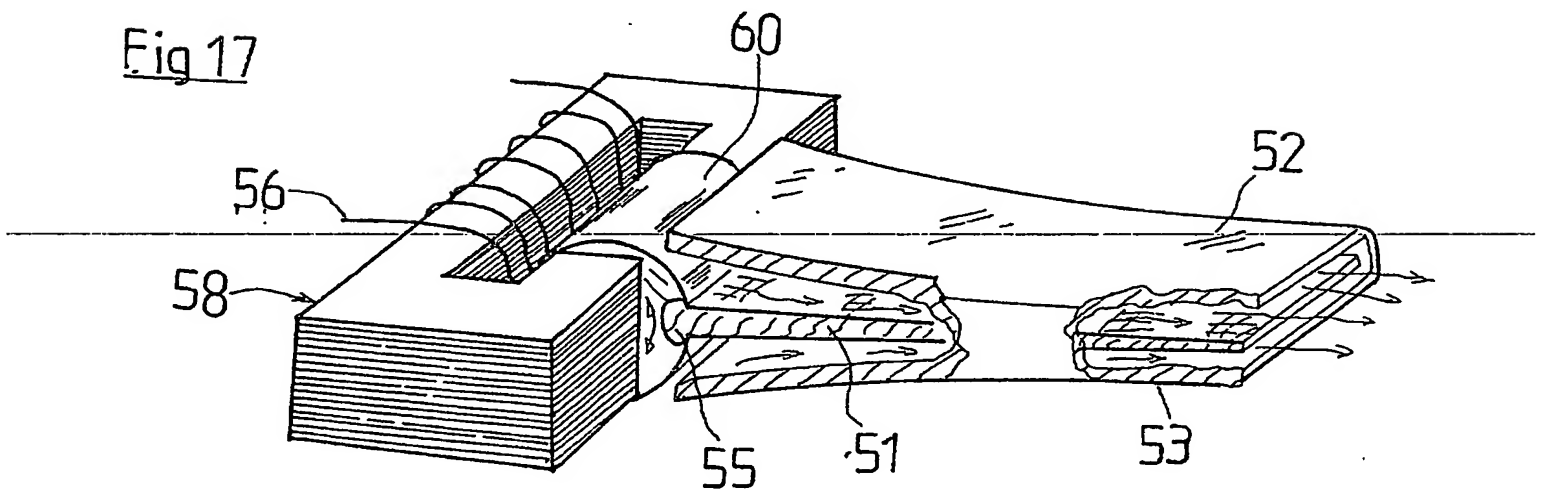


Fig 17



X Javure
Le Mandataire

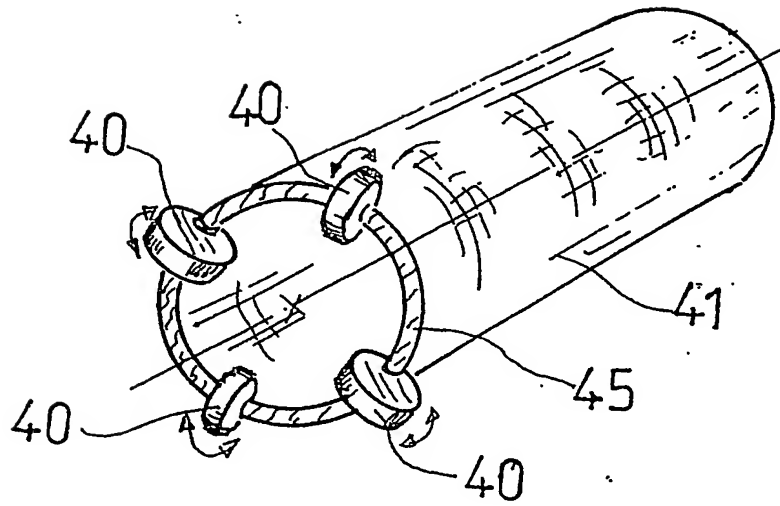


FIG. 16

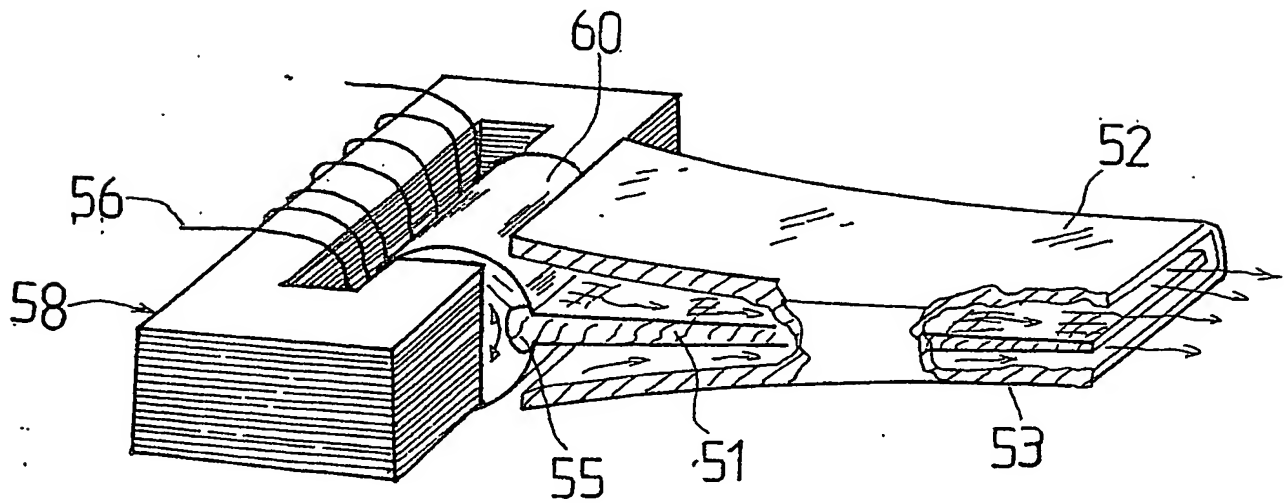


FIG. 17

FR 04 2748



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.